

T S4/5/1

4/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010924011 **Image available**

WPI Acc No: 1996-420962/199642

XRPX Acc No: N96-354942

Ink jet-recording appts. with colour head unit - has pressure generator arranged in most external sequence that faces recording liquid outlet sequences of yellow and black to generate pressure for discharging recording liquid drop

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP (SHIH)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8207320	A	19960813	JP 8730801	A	19870213	199642 B
			JP 95278160	A	19870213	

Priority Applications (No Type Date): JP 8730801 A 19870213; JP 95278160 A 19870213

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8207320	A		22	B41J-002/21	Div ex application JP 8730801

Abstract (Basic): JP 8207320 A

The appts. has a single nozzle board (4) with which a liquid outlet recording sequence for discharge of yellow, cyan, magenta, and each record liquid drop of black is arranged. An ink flow path is connected to the recording liquid outlet.

A pressure generator (5) generates pressure for the discharging of recording liquid drop to recording mediums, e.g. paper. The pressure generator is arranged in the most external sequence which faces the recording outlet sequence of yellow and the recording sequence outlet of black.

ADVANTAGE - Performs recording of colour image. Eliminates need to position recording liquid outlet of each colour. Eliminates need of positioning pressure generator in so high precision.

Dwg.3/27

Title Terms: INK; JET; RECORD; APPARATUS; COLOUR; HEAD; UNIT; PRESSURE; GENERATOR; ARRANGE; EXTERNAL; SEQUENCE; FACE; RECORD; LIQUID; OUTLET; SEQUENCE; YELLOW; BLACK; GENERATE; PRESSURE; DISCHARGE; RECORD; LIQUID; DROP

Derwent Class: P75; T04

International Patent Class (Main): B41J-002/21

International Patent Class (Additional): B41J-002/05; B41J-002/16

File Segment: EPI; EngPI

?

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-207320

(43)公開日 平成8年(1996)8月13日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/21
2/05
2/16

B 4 1 J 3/ 04 1 0 1 A
1 0 3 B

審査請求 有 発明の数 5 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-278160
(62)分割の表示 特願昭62-30801の分割
(22)出願日 昭和62年(1987)2月13日

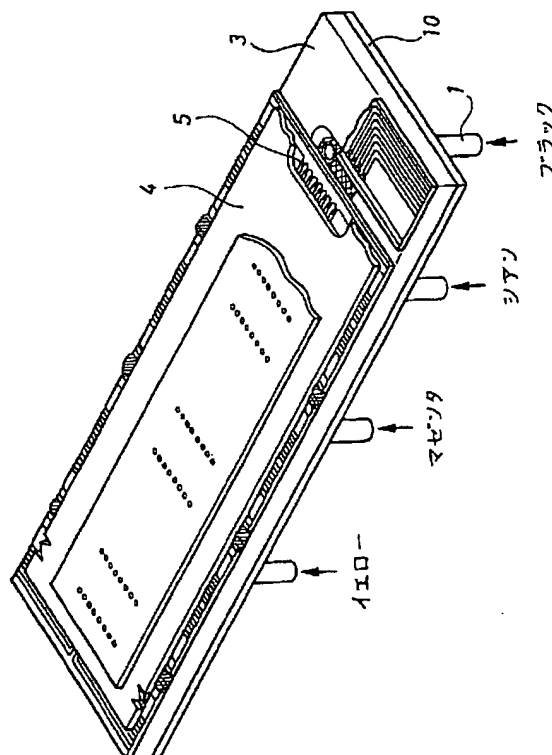
(71)出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72)発明者 阿部 信正
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者 百瀬 喜代治
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者 渡邊 康治
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【課題】 複数色の記録液を吐出する記録液吐出口の位置決めが容易なインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各記録液滴を吐出するための記録液吐出口6列が列設された単一のノズル板4と、記録液吐出口6と連通するインク流路と、記録液滴を吐出するための圧力を発生させる圧力発生手段5とを有し、前記イエローの記録液吐出口列及びブラックの記録液吐出口列が相対する最外列に配列されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各記録液滴を吐出するための記録液吐出口列が列設された単一のノズル板と、記録液吐出口と連通するインク流路と、記録液滴を吐出するための圧力を発生させる圧力発生手段とを有し、前記イエローの記録液吐出口列及びブラックの記録液吐出口列が相対する最外列に配列されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録液滴を紙等の記録媒体に吐出して画像等の記録書き込みを行なうインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、米国特許第4359079号、米国特許第4463359号、米国特許第4528577号、米国特許第4568593号、米国特許第4587534号明細書等に熱エネルギーにより記録液を吐出するインクジェット記録装置が開示されている。このようなインクジェット記録装置は、カラー化が容易であるという点から複数色の記録液を吐出するインクジェット記録装置が提案されている。この様な記録装置の例としては、単色の記録液を吐出する記録ヘッドを複数キャリッジ上に配置したものや、複数のヘッドを一体にしてカラーヘッドユニットとして配置したものが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このように構成されたインクジェット記録ヘッドは、複数色の記録液吐出口を正確に位置決めする必要がある、高い位置決め精度が要求される。また、記録ヘッドを記録装置のキャリッジに装着する場合、記録ヘッドの取り付け時の傾きも管理する必要がある、複数色の場合にはその記録液吐出口列の間隔も広くなる場合もあり、この様な場合には特に傾き管理が重要になってくる。

【0004】 本発明の目的は、上述の課題を解決したインクジェット記録装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のインクジェット記録装置は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各記録液滴を吐出するための記録液吐出口列が列設されたノズル板と、記録液吐出口と連通するインク流路と、記録液滴を吐出するための圧力を発生させる圧力発生手段とを有し、前記イエローの記録液吐出口列及びブラックの記録液吐出口列が相対する最外列に配列されていることを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明を実施例に基づき説明する。

【0007】 図3は本発明のインクジェット記録装置の

実施例を示す概略の全体構成図である。

【0008】 図3において、記録ヘッド21は記録液タンク20から記録液供給パイプ1を通じて記録液の供給を受けながらキャリッジガイド23にガイドされて矢印Bの方向に移動し、プラテン29及びガイドローラ31によって記録ヘッド21と同期した間欠改行送りされる記録紙30にインクジェット記録を行う。

【0009】 次に、本発明のインクジェット記録装置の主要部分である記録ヘッドについて詳細に説明する。

10 【0010】 図1は本発明のインクジェット記録装置の記録ヘッド21の構造を示す斜視図であり、図2は図の断面図である。

【0011】 図1及び図2で各部の動作を簡単に説明する。図1において、基板2a及び2bの上にはノズル板4が接合されている。図2の記録液供給パイプ1から供給される記録液はベース3と底板10及び基板2a、2bに囲まれた記録液溜まり13に送られ、フィルター11で濾過された後、記録液供給溝9を通して基板2a、2bとノズル板4の間隙g（インク流路）へ供給される。この間隙内の空気は記録液吐出口6と空気抜き穴32から排出されて記録液吐出に悪影響を与える気泡の残留を防いでいる。

【0012】 各部の好適な寸法は、記録液供給溝9の開口面積（図1、図2において $1 \times w$ で示される面積）が記録液供給パイプ1の流路断面積以上で、記録液吐出部の $g \times 1$ で示される面積の2倍以上であれば記録液供給の妨げとならない。具体的には、 $100 \sim 500 \mu m$ 程度が好ましい。また、記録液供給溝9の中央から記録液吐出口6及び圧力発生手段である発熱体5の中心までの距離hは、 $100 \sim 800 \mu m$ 程度が好ましく、記録液吐出口6及び発熱体5の中心から空気抜き穴32の中心までの距離iは、 $100 \sim 700 \mu m$ 以上が好ましい。記録液吐出口6及び発熱体5のピッチは $100 \mu m$ 以上が好ましく、例えば図1の構成では $240 dpi$ 、 32 ノズルの記録ヘッド、または $180 dpi$ 、 24 ノズルの記録ヘッド等が得られる。また、間隙gは $15 \sim 80 \mu m$ 程度が好ましく、 $25 \sim 40 \mu m$ が好適である。記録液吐出口6の穴径は $10 \sim 100 \mu m$ 程度が好ましく、 $30 \sim 60 \mu m$ が好適であり、記録密度及び記録液の物性値（粘度、表面張力、着色剤の混合比など）を指標として選択する。発熱体5の発熱面積は記録液吐出口6の開口面積の $3 \sim 20$ 倍が好ましい。

【0013】 図1の戻り、各発熱体5には各電極7を通じてスイッチング素子swにより電力が時分割で間欠的に供給されてジュール熱が生じ、発熱体5の表面に接する記録液が急激な膜沸騰を起こすことによって発生する圧力変化で図3のように記録液吐出口6から記録液滴を吐出するものである。また、発熱体5近傍のノズル板4及び基板2a、2bには従来のように相互の発熱体が状態変化に伴って発生する相互干渉（以下、クロストーク

という)を防止する隔壁は設けていない。

【0014】ここで、本装置の回路構成について説明する。

【0015】図4に本装置の概略回路構成を示すブロック図を、図5に時分割駆動回路の具体的な回路図を、図6には図5の時分割駆動回路におけるタイミング図を示す。なお、図5及び図6には24個の記録液吐出口及び発熱体を有する記録ヘッドの時分割駆動回路とタイミング図である。

【0016】本装置に接続されたホストコンピュータ50より記録指令が中央処理装置50に入力されると、中央処理装置51はキャラクタジェネレータ52からホストコンピュータ50の要求に応じた記録データを順次呼び出し、ラッチ55に発熱体駆動回路59に対応する記録データを出力する。発熱体駆動回路59の工数分の記録データがラッチ55に入力されると、中央処理装置51はフリップフロップ54及びラッチ55にトリガー信号TGRを発し、ラッチ55は前記記録データを取り込む。フリップフロップ54はトリガー信号TRGにより発信源57に発振を開始させ、単パルス発生回路56は発信源57の発振信号とトリガー信号TRGにより一つのパルスをシフトレジスタ58に入力する。シフトレジスタ58は単パルス発生回路56から一つのパルスをシフトデータとし、発振源57の発振信号をクロックとして発熱体駆動回路59を順次時分割で作動させる。発熱体駆動回路59はラッチ55の記録データとシフトレジスタ58の時分割信号によって記録ヘッド21の発熱体5を選択的に動作して記録液滴を吐出させ、インクジェット記録を行うものである。

【0017】ここで、基板と薄膜構造について説明する。図7(a)、(b)、(c)に図1のA部の基板と薄膜構造の例を示す。

【0018】図7(a)において、耐記録液性、耐熱性及び適度な蓄熱性と放熱効果を考慮して、シリコン板、アルミナ板、ガラス板などの母材14の表面に蓄熱層15としてSiO₂をスパッタリング等で形成したものが好ましい。また、発熱体5はTa-SiO₂またはTi-N-SiO₂が好ましい。TaあるいはTa-N等は耐熱性はあるが耐薬品性、耐酸化性にかけっており、SiO₂を組成として加えることにより耐薬品性、耐酸化性に優れた発熱体となる。

【0019】この発熱体5の抵抗耐薄膜は、Ta粒子をSiO₂でコートした粒子をプレス焼成したターゲットをArあるいはAr-N₂中でスパッタリングすること

により得られる。コートするSiO₂の量を変えることによりTaとSiO₂の組成比を変え、Arに対するN₂の混合比を変えることにより安定した組成の膜が得られる。

【0020】次に、Ti, Cr, Ni-Cr等の密着性改善膜16とAr, Pt, Pd, Al, Cu等を素材とする電極7をスパッタリングによって形成し、所定の形状に選択エッチングした。選択エッチングは一般的なフォトリソグラフィを用い、湿式エッチング、乾式エッチングのどちらでもよく、本例では乾式エッチングを用いた。密着性改善膜16が記録液中へ電気化学的に溶出するのを防ぎ、電極の導体抵抗を下げるためにTiを素材とした補助電極17で電極7をカバーするようにスパッタリング、フォトリソグラフィで形成する。その後、CF₄ガスにてプラズマエッチングした。

【0021】図7(b)、(c)に図1A部の基板と薄膜構造の他の例を示す。いずれも発熱体5が最表面となるように図7(a)とほぼ同様な工程で作成でき、電極2重構造にしないでよい。図7(c)はあらかじめ母材14にフォトリソグラフィ(本例では乾式エッチング)で溝を設けておき、その溝に電極7を形成し、最表面が発熱体5となるように構成したもので、図7(a)、

(b)の用に電極段差部のカバーを考慮しなくて良い。

【0022】さらに、ノズル板4を金属材料で構成するときには図8のように発熱体の記録液加熱部分を除いた面を感光性樹脂等を用いた絶縁層19で覆うことによりノズル板を導通経路とする薄膜回路の短絡を防ぐことができる。絶縁層19の形成には従来の保護層のように厳密な膜圧管理は必要としない。

【0023】各膜の好適な厚さは蓄熱層15が2~5μm、密着性改善膜16が0.05~0.5μm、電極7が0.4~2μm、補助電極17が0.05~1μmである。図7の薄膜構造を密着性改善膜16としてCrを0.4μm、電極7としてArを1.5μm、補助電極17としてTiを0.5μmで構成し、発熱体5の組成とスパッタ条件を表1の様に变えて試作した。なお、共通条件として装置は2極RFマグネトロンスパッタ装置で、母材の回転数は10rpm、母材温度250℃、RFパワーは2W/cm²である。また、スパッタ時間を調整して全てのサンプルのシート抵抗を同じにした。なお、発熱体5の形状は86×172μmである。

【0024】

【表1】

No.	Ta/SiO ₂ 組 成 (重量モル%)	スパッタ圧力	
		Ar (mTor)	N ₂ (mTor)
1	50/50	5	0
2	55/45	5	0
3	58/42	10	0
4	60/40	5	0
5	65/35	5	0
6	67/33	15	0
7	70/30	5	0
8	60/40	5	0.3
9	60/40	5	0.07
10	70/30	5	0.3
11	70/30	5	0.1
12	80/20	5	0.2
13	85/15	5	0.2

【0025】これらの試作サンプルで作成した図1の構成による記録密度180dpi、24ノズルの記録ヘッドで、発熱体5に約 $4.0 \times 10^8 \text{ W/m}^2$ 、通電時間630 μs 、周波数2KHzの駆動電力を与えて耐久試験を実施し表2に示す結果を得た。なお、試験用記録液としては次のものをしようした。

【0026】

〈記録液a〉

C. I. ダイレクトブラック 154 5wt%
ジエチレングリコール 55wt%
純粋 40wt%

【0027】

【表2】

No.	比抵抗 ($\mu\Omega/\text{cm}$)	厚み (μm)	寿命 (Dot)
1	6400	2.6	$\sim 3 \times 10^6$
2	4400	1.8	$\sim 8 \times 10^7$
3	2900	1.1	$\sim 8 \times 10^8$
4	2100	0.84	$\sim 7 \times 10^8$
5	1200	0.50	$\sim 6 \times 10^8$
6	930	0.38	$\sim 3 \times 10^9$
7	700	0.28	$\sim 9 \times 10^7$
8	7800	3.1	$\sim 2 \times 10^6$
9	1900	0.78	$> 1 \times 10^9$
10	4500	1.8	$> 1 \times 10^9$
11	1200	0.51	$> 1 \times 10^9$
12	2900	1.2	$\sim 8 \times 10^8$
13	2000	0.81	$\sim 6 \times 10^8$

【0028】表2において発熱体と抵抗はどれも約50 Ω である。寿命と示してあるのは発熱体の抵抗値が20 Ω %以上変化するまでの累積通電時間回数である。

【0029】これらの結果からTa-SiO₂系でTaの組成が58～65重量モル%のとき5億ドット以上の耐久性が確保できることがわかった。さらに、Ta-N-SiO₂毛の場合Taの組成が60～80重量モル%の時7億ドット以上の耐久性が確保できることがわかった。従って、発熱体の適正厚みは0.5～1.8 μm である。耐久試験後にノズル板を除去して耐久試験後の発熱体表面を調査すると、表面の組成分析では記録液能勢異聞の付着が認められたが、光学的観察でははっきりとは認められず、保護層なしでの記録液成分のこげつき防止効果が現われている。また、電極の腐食や溶出も認められず、図7(a)、(b)、(c)のいずれの薄膜構成でも耐久性に優位差はみられなかった。さらに、従来と比較して保護層がないので記録液吐出に要するエネルギーを約30%低減させることが出来た。

【0030】また、前述の耐久試験後の発熱体表面観察において、発熱体の図9のような損傷部60がみられた。図9(a)は損傷の初期状態で、図9(b)は損傷が進行して発熱体が破損した状態である。この損傷の発生過程を図10で説明する。

【0031】発熱体5への通電により、図10(a)のように発熱体表面に気泡62が発生し、通電開始後約10 μs で図10(b)のように気泡62は成長して記録

液滴を吐出する。通電が打ち切られると気泡62は図10(c)のように収縮を開始して、記録液吐出周辺部から記録液が表面張力によって供給される。気泡61の収縮は図10(d)、(e)のように急速に進行し、収縮開始から10～20 μs で消滅する。この消滅の際に図10(e)の矢印Eの方向に集中した衝撃波が発生して発熱体5に衝突して図9(a)のような破損部が生じるものである。さらに、発熱体の駆動を継続すると、破損部を起点として破損が成長し、逆に図9(b)のように発熱体5の破断にいたる(以下この破壊をキャビテーション破壊と呼ぶ)。

【0032】前述のように発熱体材料にTa-SiO₂あるいはTa-N-SiO₂を用いることにより、このような破損が生じても7億ドット以上の耐久性を確保できるが、キャビテーション破壊を回避するには次のような4つの方法がある。

【0033】第1には発熱体以外の位置で気泡を消滅させる方法で、具体例を図11に示す。いずれも図9の気泡が消滅する位置である発熱体形状の中心を避けて発熱体を設けてある。

【0034】表2のNo. 4の発熱体を用いて図11(a)～(d)の発熱体形状で基板を作成し、この基板を水中において発熱体を駆動し、加熱状態変化によって発生する気泡の形状をストロボ、オシロスコープ、顕微鏡等により観察すると、成長過程で気泡は一つにまとまり、消滅時まで一つのままであった。また、気泡の消滅

市は発熱体形状のほぼ中心位置であった。

【0035】そこで、図1の記録ヘッドを複数作成し、前述と同様の耐久試験を実施して記録ヘッドの耐久性及びキャピテーション破壊の状況を調査したところ、全数10億ドットの寿命が得られ、破損部は11図に示した発熱体形状の中心に発生し、寿命原因は電気化学的な発熱体の剥離による破断であった。

【0036】また、記録ヘッドの記録液滴吐出方向を水平方向を基準として装置の上下方向に $\pm 30^\circ$ 変化させて同様に耐久試験を行なったが、耐久性及び破損部に大きな差は見られなかった。表2において、No. 4の発熱体の耐久性は7億ドットであるので発熱体以外の位置で気泡を消滅させる事が耐久性を向上させるのに効果的であることが判明した。

【0037】第2には1つの記録液滴吐出口に対応する発熱体の少なくとも一部を発熱体に電力を供給する回路と並列な回路構成となるようにする方法で、図12に具体例を示す。

【0038】第1の方法と同様に図12(a)～(c)の発熱体形状で基板作成をし、気泡発生状態に差異がないことを確認した後、同様に耐久試験を試みた。その結果、やはり10億ドットの寿命が得れ、発熱体の破損状況を調査すると、例えば、図12(a)の発熱体形状において5本に分岐した発熱体の中央の1ないし3本がキャピテーション破壊しており、木の葉材が2本までであればインクジェット記録に支障がないことがわかった。

【0039】また、第1の方法と同様に記録ヘッドの記録液滴吐出方法を変化させて耐久試験を行なったが、耐久性及び波疎部に大きな差は見られなかった。

【0040】この結果から、1つの記録液滴吐出口に対応する発熱体の少なくとも一部を発熱体に電力を強きゅする回路と並列な回路構成をとることによりキャピテーション破壊を発熱体の一部にとどめることができ、信頼性、耐久性を向上させることに効果的であった。

【0041】第3には加熱状態変化で発生した気泡が消滅する位置に厚さ $5\mu\text{m}$ 以上の膜を設ける方法で、図13(f)に基板の断面でみた発熱体と前記膜の構成を示す。図13(f)に基板の断面でみた発熱体と前記膜の構成を示す。図13(f)において記号hは発熱体表面からの膜63の高さをしめす。

【0042】膜63の材料としてはTa, Ti, Au, Pt, Cr等の導電性材料、または、 SiO_2 , Ta_2O_5 、感光性樹脂等の絶縁性材料が適応でき、Ti, Au, SiO_2 , Ta_2O_5 が耐久性で優れている。膜63は電極や発熱体を形成する薄膜工程にてメッキ、フォトリソグラフィ等により形成できる。

【0043】膜63の高さhを変えて第1の方法と同様に基板を作成して、気泡の発生、消滅を水中で観察した。その結果、 $h < 5\mu\text{m}$ では図13(g)のように気

泡消滅位置が発熱体上であったが、 $h \geq 5\mu\text{m}$ とすることにより、図13(h)のように気泡消滅位置が膜63付近となった。さらに、第1の方法と同様に耐久試験を実施したところ、 $h < 5\mu\text{m}$ では10億ドットの耐久性及び発熱体キャピテーション破壊による破損は認められず、膜63の破損もわずかであった。また、第1の方法と同様に記録ヘッドの記録液滴吐出方向を変化させて耐久試験を行なったが、耐久性及び破損に大きな差はみられなかった。

10 【0044】従って、加熱状態変化で発生した気泡が消滅する位置に厚さ $5\mu\text{m}$ 以上の膜を設けることが耐久性を向上させるのに効果的であることが判明した。

【0045】さらに、第4の方法として、記録液吐出口周辺の記録液温度を 70°C 以上に保つ温度制御回路を設ける方法がある。

【0046】第1の方法と同じ基板で気泡の発生、消滅を加熱した水中で確認した。その結果、気泡の消滅時間が水温 50°C で約1.2倍、水温 70°C で約2倍となり、気泡の消滅速度が減少する傾向がみられ、キャピテーション破壊の軽減が期待できた。そこで、この方法を実現するための具体的な手段を次ぎに示す。

【0047】図4及び図14でこの温度制御回路及び温度制御方法について説明する。図14に示すように記録ヘッド5に温度センサ71及び加熱装置70を設ける。温度センサ71及び加熱装置70の設置場所は図14に限定されるものではなく、記録ヘッドの外周部または内部に任意に設置可能である。図4において温度センサ71からの信号は比較回路72で抵抗 v_r と r によって決められた基準と電圧比較され、比較結果に応じた比較回路の出力バッファ $b u f$ を介してトランジスタTrをオン・オフ制御することにより記録液の温度がほぼ一定となるように制御する。前記基準電圧の値を選択することにより記録液の加熱設定温度を任意に制御することが可能である。温度センサ71としては一般的なサーミスタが適当であり、加熱装置70としてはシースヒーター、正特性サーミスタ（以下、PTCサーミスタという）等が適当である。特に、記録液の加熱設定温度が一定値にきまっている場合には、PTCサーミスタの自己温度制御作用により加熱温度を管理することが出来るので、加熱装置70以外の温度制御回路を省略することも可能である。

40 【0048】前述の第1の方法と同様に記録ヘッドを試作し、温度センサ71としてサーミスタを、加熱装置70として常温抵抗値 80Ω 、キュリー点 100°C のPTCサーミスタ（村田製作所製 ポジスタ）を取り付けた。記録液の加熱温度を変えて第1の方法と同様に耐久試験を実施した結果を表3に示す。

【0049】

【表3】

記録液温度	寿 命
室温	$\sim 7 \times 10^8$ dot
40°C	$\sim 7 \times 10^8$
50	$\sim 7 \times 10^8$
60	$\sim 7.8 \times 10^8$
70	$\sim 1 \times 10^9$
80	$\sim 1.2 \times 10^9$
90	$\sim 1.6 \times 10^9$

【0050】表3の結果より、記録液温度を70℃以上にした場合には10億ドット以上の耐久性が得られた。また、耐久性試験後にノズル板を除去して発熱体表面を観察すると、記録液温度を80℃以上にした記録ヘッドの発熱体表面にはキャピテーション破壊による損傷が認められず、70℃では損傷がごくわずかで、60℃以下は明らかに損傷が認められた。

【0051】以上の結果から、記録液吐出口周辺の記録液温度を70℃以上に保つことで耐久性、信頼性を高める上で有効であることが観察された。

【0052】ここで述べた4つの方法は、相互に組み合わせて採用することにより、耐久性、信頼性をより向上させることができる。

【0053】図15は第1の記録ヘッドのCC'断面を示した断面図である。また、図16は図15の発熱体5a、5b、5cの駆動方法を示すタイミング図である。発熱体5aに印加電圧V1、パルス幅T1なる矩形波パルスを与え、ズレ時間Tint経過後に発熱体5bに印加電圧V1、パルス幅T1なる矩形波パルスを与え、さらにズレ時間Tint経過後に発熱体5cに印加電圧V1、パルス幅T1なる矩形波パルスを与えるものとする。

【0054】図15の発熱体ピッチpを106μm、202μm、317μmの3段階に変えて、発熱体組成が表1のNo. 9である記録ヘッドを試作した。発熱体の発熱部分の大きさは80×160μmである。記録ヘッドを発熱体仕事率4.0×108W/m²、パルス幅T1を6μs、個々の発熱体の駆動周波数を2KHzで駆動させ、ズレ時間Tintを変えた様々な駆動状態で前記記録液aを吐出させ、ストロボ、オシロスコープ、顕微鏡等により吐出状態及び記録液滴速度を調査した。その結果、発熱体ピッチpに無関係で図17のような関係が得られた。

【0055】図17において、ズレ時間TintがTa

bよりも小さい場合（領域S）においては、記録液滴は安定して吐出し、記録液滴速度も大きい。近接した記録液吐出口から記録液は盛り上がるクロストークが生じて盛り上がった記録液がノズル板前面にたまって吐出不良を起こした。ズレ時間TintがTabでTbc未満の場合（領域M）においては前記クロストークは生じないが記録液滴が安定して吐出せず、記録液滴速度も小さかった。しかしながら、ズレ時間TintがTbc以上の場合（領域L）は記録液滴が安定して吐出し、記録液滴速度も大きく、前記クロストークも生じなかった。

【0056】記録液滴が安定して吐出し、記録液滴速度も大きく、クロストークが生じないTbcは発熱体ピッチpに係わらずその時間は約40μsであった。また、その時の記録液滴速度は約10m/secであった。

【0057】クロストーク防止のために同様な手段として特開昭59-71869号公報では図15の発熱体ピッチpが130μmのとき、前記ズレ時間Tintを3μs、15μs、27μsとすることが有効と開示されているが（図17の領域Sに相当する）、高密度で高画質なインクジェット記録を得るためには40μs以上とすることが有効と判明した。

【0058】一方、前記ズレ時間を設けることにより、記録紙上に記録される液滴の記録位置ずれが起こる。特に、高密度なインクジェット記録を行なう接合は、この位置ずれが印字品質上で大きな問題となる。

【0059】そこで、図3の記録ヘッド走査方向Bに対して記録液吐出口6と発熱体5の並びを斜めに配置することによって、前記時分割駆動のズレ時間で生ずる前記記録位置ずれを解消する。具体的な位置ずれの解消方法を図18で説明する。

【0060】図18(a)は図1および図3の記録ヘッドの記録液吐出口6の内、任意の隣合う2つを記録ヘッド正面から見た図であり、図18(b)は図3の矢印Bの方向に記録ヘッドが記録紙30に対して走査された時

の記録液吐出口6 a、6 bのそれぞれに対応する発熱体5の駆動タイミングを示す駆動波形図である。

【0061】図18(a)において、隣接する記録液吐出口6 a、6 bは記録ヘッドの走査方向Bに対してX a bの距離だけ斜めに配置されており、図18(b)に示すように記録液吐出口6 a、6 bに対応する発熱体は駆動周期T、パルス幅T Iで、ずれ時間T i n tの時間差を設けて時分割駆動される。

【0062】この構成によれば、記録ヘッドの矢印B方向への走査が距離X a bだけ進む時間を前記ずれ時間T i n tまたはT i n tに駆動周期Tの整数倍を加えた時間とすることにより、記録ヘッドの走査と発熱体時分割駆動による記録位置ずれは完全に解消される。この記録位置ずれを解消する条件は、最少の駆動周期Tの間に記録ヘッドが走査される長さ、即ち、同一の記録液吐出口により記録される記録ヘッドの走査方向Bの最少ピッチをDPとすると、1を整数として、

$$X a b = DP (T i n t / T + 1)$$

と示すことができる。上式におけるX a bとT i n tの関係の誤差は記録位置のずれを生むために正確あることが望ましく、印字品質の面からX a bの誤差はDPの1/5以下であることが望ましく、さらにはDPの1/10以下であれば、目視で位置ずれの判別がつかなくなるので好適である。

【0063】次に本例の記録ヘッド21に用いるノズル板4の形状について述べる。

【0064】前記従来例の米国HEWLETT-PACKARD社ジャーナルに記載されている記録ヘッドのノズル板はNi電鍍により形成され、ノズル板外周部の基板と対向する面に多数の微小突起部が設けて有り、発熱本と記録液吐出口の間の記録液を保持する空隙をこの突起部の高さで決定し、接着剤を介して基板およびノズル板を接合している。記録液滴を複数記録液吐出口から安定して吐出させるためには微小突起部がノズル板の製造過程で均一な高さに形成されることが不可欠であり、ノズル板製造を難しくしている。また、記録液が基板とノズル板を接合する接着剤に直接触れるので、該接着剤と記録液成分が反応して、ノズル板の接着力を低下させたり、析出物が発生して記録液吐出口の目詰まりを起こす問題がある。

【0065】本例では図1、図2のようにノズル板を記録液吐出口を有する吐出口部33と、該吐出口部の周囲に吐出口部と一様な段差を有する段差部34で構成し、該段差部により基板と前記ノズル板吐出口部の間に空隙を構成するようにした。前記吐出口部には従来のような隔壁は設けていない。

【0066】また、図1においてノズル板4と基板2 a、2 bには位置合わせマーク12 aおよび12 bを設ける。ノズル板4上の位置合わせマーク12 aは電線・プレス・エッチング等によって製造されるノズル板製造

過程内で作られるもので、記録液吐出口6との位置精度は数μm程度に確保される。一方、基板2 a、2 b上の位置合わせマーク12 bは発熱体5および電極7の薄膜回路の製造過程内で作られるもので、発熱体5との位置精度も数μm程度に確保される。従つて、両マークによってノズル板4上の記録液吐出口6と基板2 a、2 b上の発熱体5の位置は精度数μm程度で合わせることが可能である。

【0067】ノズル板4上の位置合わせマーク12 aは前記空隙による誤差での位置合わせ誤差を防ぐために前記吐出口部よりも段差部にあることが好ましく、また、図1のようにノズル板4の縁に限定するものではない。

【0068】ノズル板4と基板2 a、2 bは図1の接着部18で接着され、接着剤と記録液が直接に触れ合わないよう固定される。

【0069】ここで前記記録ヘッドの製造方法について述べる。

【0070】まず、図19のように記録液溜り13設けた樹脂または金属製のベース3に薄膜回路を形成した基板2を接着等によって接合する。次に、図20の如くダイシングソー等の切削工具36で記録液供給溝9を形成すると共に基板を2 a、2 bに分断する。超音波洗浄等によって切削加工時の切り屑を除去した後に、図21のように前述の位置合わせマーク12 a、12 bによって発熱体5と記録液吐出口6の相互位置を決定してノズル板4と基板2 a、2 bを接合し、記録液供給パイプ1とフィルター11を備えた底板10を装着する。最後に、記録液の漏れを防ぐため図22の封止部8熱硬化製封止剤等で塞ぎ、前記記録ヘッドを得る。

【0071】このように本発明のインクジェット記録装置の記録ヘッドは従来の流路を形成するタイプのインクジェット記録ヘッドよりも極めて単純な工程で製造することができる。また、前記米国HENLETT-PACKARD社ジャーナルに記載された記録ヘッドのように、基板の記録液供給部の加工に超音波加工の製造歩留りが低く加工速度の遅い手段を用いなくてよい。

【0072】次に、本発明のインクジェット記録装置に適応する記録ヘッドの他の構成について説明する。

【0073】図23は前述の記録ヘッド製造方法に基づいて構成したカラーインクジェット記録ヘッドの例である。図23の記録ヘッドは一枚の基板からイエロー、マゼンダ、シアン、ブラックの4色の記録ヘッドが製造できるので、基板上の薄膜回路形成精度で各色記録液吐出口相互の精度が決定しており、従来のカラーインクジェット記録装置では調整が難しかった良好な混色状態を得るための各色記録液吐出部の位置合わせを不要にすることができる。なお、図23ではノズル板4を一枚で構成したが複数枚で構成してもよい。

【0074】図24および図25は高密度・高画質記録に適する記録ヘッドの例である。いずれも記録液供給溝

9と対称に片側2列、両側で合計4列の記録液吐出部が設けてあり、例えば、1列90dpiとすると360dpiの記録ヘッドが構成できる。

【0075】また、図25ではノズル板4を押え板37によって固定するもので、ノズル板4と基板2a、2bが機械的に固定されるので接着よりも信頼性が高く、長期間使用可能な記録ヘッドが得られる。なお、パッキン38はノズル板4と基板2a、2bの間からの記録液漏れを防ぐ効果を果す。

【0076】最後に本発明のインクジェット記録装置に*10

*用いる記録液について説明する。

【0077】市販上質紙等の汎用記録紙に高画質なインクジェット記録を可能にする第一の方法として、イオン性界面活性剤または非イオン性界面活性剤を記録液に添加し、記録液の記録紙への浸透効果を高める方法がある。該界面活性剤としては表4のものが代表例として上げられる。

【0078】

【表4】

イオン性 界面活性剤	ジオクチルスルホ コハク酸ナトリウム オレイン酸ナトリウム ドデシルベンゼン スルホン酸ナトリウム
非イオン性 界面活性剤	ジエチレングリコール モノブチルエーテル トリエチレングリコール モノブチルエーテル

【0079】イオン性界面活性剤はミセル（分子集合体）形成温度以上添加することにより十分な浸透効果が得られ、添加量が多すぎると記録液物性値が不安定になる上、界面活性剤が析出して吐出口の目詰まりをまねく。適正添加量は0.5～3wt%添加が適当である。特に、イオン性界面活性剤としてはミセルを形成する温度でクラフト点が低く前記析出が起こりにくいジオクチルスルホコハク酸ナトリウムが適当である。

【0080】一方、非イオン系界面活性剤の場合、疎水性基の分子量が大きくなりすぎると水溶性が低下して記録液粘度も上昇する。反面、分子量の小さいものは蒸気圧が高いため記録液中から蒸発してしまい、悪臭も発する上に記録液成分が変化しやすく吐出口目詰まりもおこしやすい。適当な界面活性剤としては表4の2種類の非イオン性界面活性剤が好ましく、十分な浸透性を得る添加剤としては5～50wt%が良く、最適値としては10～30wt%である。

【0081】記録液に添加する着色剤としては従来から知られている染料や顔料を用いることができる。染料として一般的には各種アゾ染料、インジゴイド染料、フタロシアニン染料等があり、具体的には、C. I. ダイレクトブラック19、C. I. ダイレクトブラック22、C. I. ダイレクトブラック38、C. I. ダイレクト

ブラック154、C. I. ダイレクトイエロー12、C. I. ダイレクトイエロー26、C. I. ダイレクトレッド13、C. I. ダイレクトレッド17、C. I. ダイレクトブルー78、C. I. ダイレクトブルー90、C. I. アシッドブラック52、C. I. アシッドイエロー25、C. I. アシッドレッド37、C. I. アシッドレッド52、C. I. アシッドレッド254、C. I. アシッドブルー9等が使用可能である。

【0082】また、顔料としては無機顔料、有機顔料の粒径が0.01～3μmの範囲のものが使用でき、分散剤を用いて拡散させるのが良い。目的とする色相を得るためにこれらの着色剤を2種類以上添加しても良い。

【0083】前述の界面活性剤を添加した記録液は記録紙に付着すると急速に浸透拡散するので、十分な印字濃度を得るために、前記着色剤の添加量は3～10wt%が好適であり、5～7wt%が最適である。

【0084】記録液吐出出口の目詰まりを防止する目的で記録液に混入する湿潤剤としては、グリセリン、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール#200、#300、#400等を単独又は混合して使用可能である。

【0085】この湿潤剤を着色剤添加量の3～7倍以上混入することにより十分な湿潤効果が得られる。

30

40

50

【0086】さらに、前述の成分以外にも防腐剤、防かび剤、pH調整剤、キレート剤も適宜添加することでもできる。なお、残部は水で調整する。

【0087】具体的な記録液の組成を以下に示す。

【0088】

〈記録液b〉

C. I. ダイレクトブラック154 7wt%
グリセリン 15wt%
ポリエチレングリコール#300 15wt%
ジオクチルスルホコハク酸ナトリウム 1wt%
プロキセル (I. C. I 社製防かび剤) 0.2wt%
純粋 残量

〈記録液c〉

C. I. ダイレクトブラック154 5wt%
トリエチレングリコール 20wt%
ジエチレングリコールモノブチルエーテル40wt%
トリエタノールアミン 微量
プロキセル (I. C. I 社製防かび剤) 0.2wt%

*純粋

〈記録液d〉

C. I. ダイレクトブラック22 5wt%
トリエチレングリコール 20wt%
ジエチレングリコールモノブチルエーテル30wt%
トリエタノールアミン 微量
プロキセル (I. C. I 社製防かび剤) 0.2wt%
純粋 残量

10

上記各組成の混合物を容器に入れて60~80℃に加熱しながら十分に攪拌した後、孔径1μmのメンブレンフィルタによって加圧濾過して各記録液とした。

【0089】これらの記録液を本発明のインクジェット記録装置により記録密度360dpi、48ノズル、駆動周波数4KHzで表5に示す市販・中質紙にインクジェット記録した。

【0090】

【表5】

メーカー	商品名
王子製紙	上質紙 (連量70kg)
紀州製紙	ファインPPC
大昭和製紙	BMペーパー
十條製紙	白馬 (中質紙)
富士ゼロックス	P
米国ゼロックス	10シリーズスムーズ 3R54
米国ゼロックス	4024サプライネット 3R721
米国キンバリー	ニーナボンド紙
クラーク	

【0091】前記録液c, d, eはこれらの記録紙に対して高い印字品質で、記録液の記録紙への定着性もよく、良好なインクジェット記録をすることができた。

【0092】汎用記録紙に高画質なインクジェット記録を可能にする第二の方法として、記録紙をインクジェット記録の前後にわたって予熱加熱し、記録液をその表面張力で盛り上がった状態で記録紙上にインクジェット記録することにより、記録液を急速に乾燥定着させる方法がある。

【0093】図26及び図27にこの記録方法を実現する装置の一例を示す。

【0094】図26は該装置の概略全体構成図であり、図27は図26の側面図である。

【0095】基本的な構成は図3と同じであるが、プラ

テン29が記録紙加熱用発熱体43を裏面に備えており記録紙30はインクジェット記録の前後にわたって予熱・加熱される。予熱・加熱温度は100~140℃が適当である。また、カール取りローラー42は前述の予熱・加熱で生じる記録紙30のカールを除去する。記録液吐出口より吐出された記録液滴は予熱された記録紙に付着し、まず蒸気圧の高い水が急速に気化して、記録紙上に残存する乾燥防止のための溶剤と着色剤でありこれらの残存成分が記録紙上に定着されるものである。

【0096】記録紙加熱用発熱体43としてはPTCサーミスタ、シースヒーター等が適当であり本例では大きさが外形17mm、厚さ2.5mmで、常温での抵抗値が20オーム、キュリー点150℃のPTCサーミスタを5個並列接続し、平均板厚2mmのアルミニウム

合金製のプラテン29の記録紙と接触しない面に均等に配置した。プラテン29の温度管理はPTCサミスタのキューリー点により自己温度管理されるものであり、プラテン29自身の放熱作用および記録紙加熱用発熱体43からプラテン29への伝熱抵抗を考慮してキューリー点の設定は記録紙の予熱・加熱温度以上であることが必要である。記録紙の予熱・加熱領域の範囲は記録液の成分、記録液滴の量、記録速度、記録密度等によって変わるものであり、本例の場合記録前の予熱領域を4行分、記録後の加熱領域を8行分とした。

【0097】記録液の着色剤としては前述の第一の方法で述べた着色剤がそのまま適応できる。着色剤の添加量は、通常は0.5~10wt%、好適には0.5~5wt%、最適には1~3wt%である。

【0098】湿潤剤としては、グリセリン、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール#200、#300、#400、チオジグリコール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル等を単独または混合して使用可能である。添加量が少なすぎると吐出口目詰りを起こし、多すぎると記録紙へ記録された記録液滴の乾燥時間が遅くなるので、5~20wt%が適当である。

【0099】また、前述の記録液と同様に、防腐剤、防かび剤、PH調整剤、キレート剤を適宜添加することが可能であり、残部は水である。

【0100】さらに、記録された記録液滴の乾燥効果を高めるため、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロパノール単独あるいは混合して3~30wt%を同量の水と置き換えて記録液に添加しても良い。

【0101】また、本例での記録液としては、記録液に含まれ、記録時に記録紙上に残存する溶剤と着色剤の表面張力が印字品質に深い係わりがあることが詳細な実験の結果により判明した。具体的には、記録時に記録紙上に残存する溶剤と着色剤の混合物の100℃における表面張力が35mN/m以上を示す記録液が高品質なインクジェット記録を実現する上で好適であった。

【0102】具体的な記録液の例を以下に示す。

【0103】

<記録液e>

グリセリン	10wt%
プロキセル	0.1wt%
C. I. ダイレクトブラック154	1.5wt%
純水	残量

<記録液f>

チオジグリコール	10wt%
プロキセル	0.1wt%
C. I. アッシュドレッド37	1wt%
純水	残量

<記録液g>

グリセリン	5wt%
ジエチレングリコール	3wt%
チオジグリコール	2wt%
プロキセル	0.2wt%

10 C. I. ダイレクトブラック22	2wt%
純水	残量

<記録液h>

チオジグリコール	5wt%
メチルアルコール	10wt%
エチルアルコール	10wt%
イソプロパノール	10wt%

プロキセル	0.2wt%
C. I. アシッドイエロー25	1wt%
純水	残量

20 また、比較例として、

<記録液i>

プロピレングリコール	10wt%
プロキセル	0.1wt%
C. I. ダイレクトブラック154	1.5wt%
純水	残量

<記録液j>

ジメチルスルホキシド	10wt%
プロキセル	0.1wt%
C. I. ダイレクトブラック154	1.5wt%
30 純水	残量

上記の各組成の混合物を容器に入れて60~80℃に加熱しながら十分に攪拌した後、孔径1μmのメンブレンフィルターによって加圧濾過して各記録液とした。

【0104】これらの記録液を図26のインクジェット記録装置により記録密度360dpi、48ノズル、駆動周波数4KHzで表5の市販上・中質紙にインクジェット記録した。

【0105】インクジェット記録の結果、及び各記録液を10gづつシャーレに取り、80℃の恒温槽内に放置し、重量を測定して水分が蒸発したのを確認した後、残存成分の100℃における表面張力を測定した結果を表6に示す。

【0106】

【表6】

記録液	100℃における 表面張力	印字品質 ※
e	54mN/m	5
f	46	5
g	39	4～3
h	37	4～3
i	28	1
j	33	2

※注 印字品質を示す数値は数値が大きい
ほどにじみのない良い印字品質である
ことを示す。

【0107】表6の結果より、記録液e、f、g、hで良好な印字状態が得られた。また、記録液の組成について更に詳細な試験を実施したところ、記録液成分は記録液e、f、g、hの組成に限定されるものではなく、着色剤が0.5～10wt%、湿潤剤として多価アルコール（グリセリン、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール#200、#300、#400、チオジグリコール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル）が5～20wt%、残部が水および微量の防腐剤、防かび剤、PH調整剤、キレート剤であるか、同組成で水分3～30wt%に代わりメチルアルコール、エチルアルコールまたはイソプロパノールを加えた組成から成る水性記録液であり、該記録液を100℃に加熱した時に液体として残存する溶剤および着色剤等の混合物の表面張力が35mN/m以上である記録液であれば好適な印字品質がえられることが判明した。

【0108】なお、前述の記録液b、c、d、e、f、g、hを用いたときの記録ヘッドの耐久性は記録液aで評価した値と同等であった。また、これらの記録液は本発明で述べた記録ヘッドだけでなく従来の熱インクジェット記録ヘッドにも応用でき、市販上・中質紙等の汎用記録紙に高い印字品質でインクジェット記録が行なえる。特に、これらの記録液は記録液滴の記録紙への定着が迅速であり、記録液の混色を必要とするカラーインクジェット記録に適応すると記録紙の紙しわ、にじみ等のない高画質なインクジェット記録が実現できた。

【0109】

【発明の効果】本発明のインクジェット記録装置によれ

ば、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各記録液滴を吐出するための記録液吐出口列が列設された単一のノズル板と、記録液吐出口と連通するインク流路と、記録液滴を吐出するための圧力を発生させる圧力発生手段とを有し、前記イエローの記録液吐出口列及びブラックの記録液吐出口列が相対する最外列に配列されていることにより、複数色の記録液吐出口を単一の基板に形成しているの、各色の記録液吐出口の位置決めをする必要がない。

【0110】また、ブラックとイエローの記録液吐出口列が相対する最外列に配列されているため、ブラックを基準としてキャリッジ上へ位置決めすればイエローに多少のズレが生じていたとしても、イエローの記録媒体上での記録像をはっきりと認識することが人間の目ではできないので、それほど高い精度での位置決めを必要とせず、容易にインクジェット記録装置を作成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット記録装置の記録ヘッドの構成を示す構造図である。

【図2】図1の側面図である。

【図3】本発明のインクジェット記録装置の第一の実施例を示す略全体構成図である。

【図4】本発明のインクジェット記録装置の回路構成を示すブロック図である。

【図5】図4の時分割駆動回路の具体例を示す回路図である。

【図6】図5の時分割駆動回路の動作を示すタイミング図である。

【図7】(a)～(c)は記録ヘッドの発熱体部の構成

を示す構成図である。

【図8】(a)(b)は記録ヘッドの発熱体部の構成を示す構成図である。

【図9】(a)(b)は耐久試験での発熱体のキャビテーション破壊による損傷を示す発熱体部の拡大図である。

【図10】(a)～(e)は記録液の加熱状態変化にともなう気泡の成長・消滅と記録液滴の吐出を示す記録ヘッドの断面図である。

【図11】(a)～(d)は発熱体のキャビテーション破壊を軽減するための第1の方法を説明するための発熱体部の拡大図である。

【図12】(a)～(c)は発熱体のキャビテーション破壊を軽減するための第2の方法を説明するための発熱体部の拡大図である。

【図13】(a)～(h)は発熱体のキャビテーション破壊を軽減するための第3の方法を説明するための発熱体部の拡大図である。

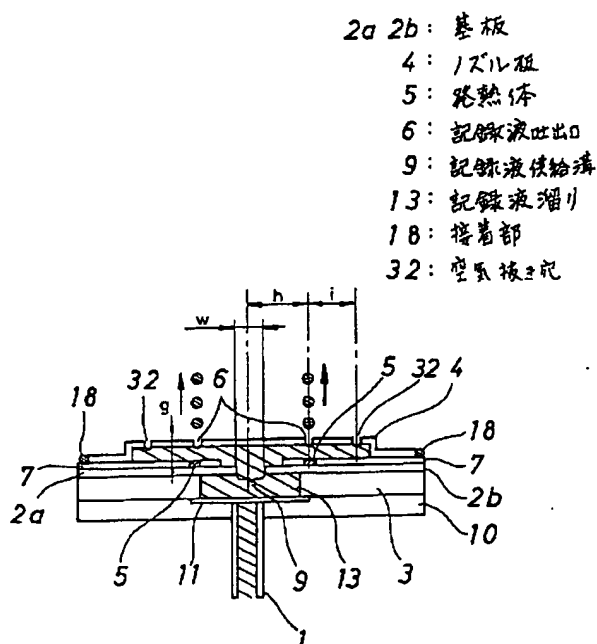
【図14】(a)(b)は、発熱体のキャビテーション破壊を軽減するための第4の方法を説明する記録ヘッドの断面図である。

【図15】図1部分断面図である。

【図16】図15の発熱体駆動方法を示すタイミング図である。

【図17】図15の構造および図16の駆動方法での記録液滴速度と印加パルスとの関係を示す関係図である。

【図2】



【図18】(a)は図1の任意の2つの記録液吐出口を記録ヘッドの正面から見た正面図であり、(b)は(a)の吐出口に対応した発熱体駆動方法を示すタイミング図である。

【図19】本発明における記録ヘッドの製造方法を説明する構成図である。

【図20】本発明における記録ヘッドの製造方法を説明する構成図である。

【図21】本発明における記録ヘッドの製造方法を説明する構成図である。

【図22】本発明における記録ヘッドの製造方法を説明する構成図である。

【図23】本発明におけるカラー記録ヘッドの構成例を示す構成図である。

【図24】本発明における記録ヘッドの他の構成例を示す構成図である。

【図25】本発明における記録ヘッドの他の構成例を示す構成図である。

【図26】本発明のインクジェット記録装置の第2の実施例を示す略全体構成図である。

【図27】図26の側面図である。

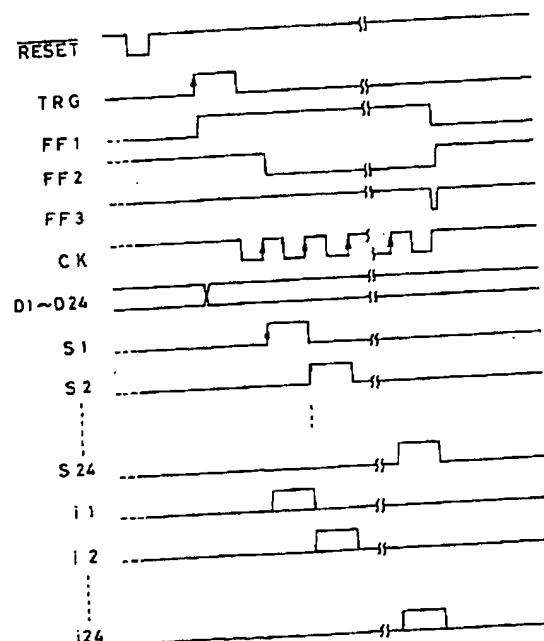
【符号の説明】

4・・・ノズル板

5a, 5b・・・発熱体

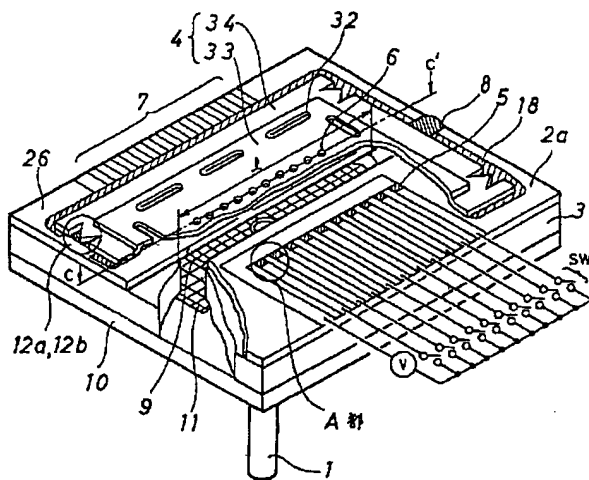
6a, 6b・・・記録液吐出口

【図6】



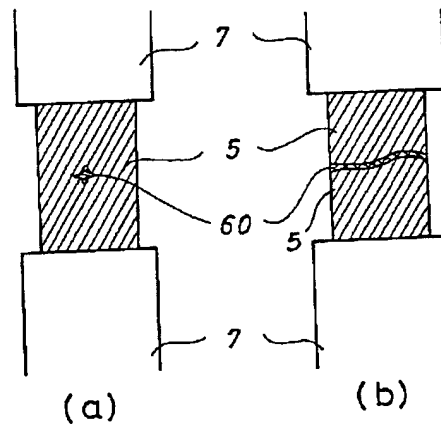
【図1】

- 1: 記録流線筒パイプ 10: 底板
 2a, 2b: 差板 11: 73m9-
 3: ベース 12a, 12b: 位置合せ
 4: ノズル板 SW: スリッパ素子
 5: 発熱体 18: 接着部
 6: 記録流線筒出口 32: 型取性記録
 7: 電極 33: 吐出口部
 8: 封止部 34: 集塵部
 9: 記録流線筒 SW: スリッパ素子



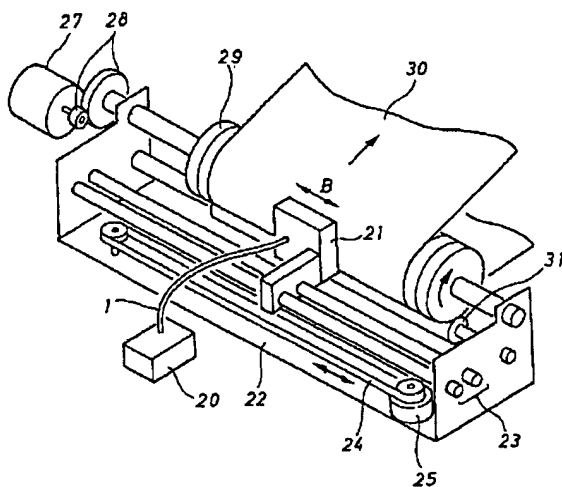
【図9】

- 5: 発熱体
 7: 電極
 60: 損傷部

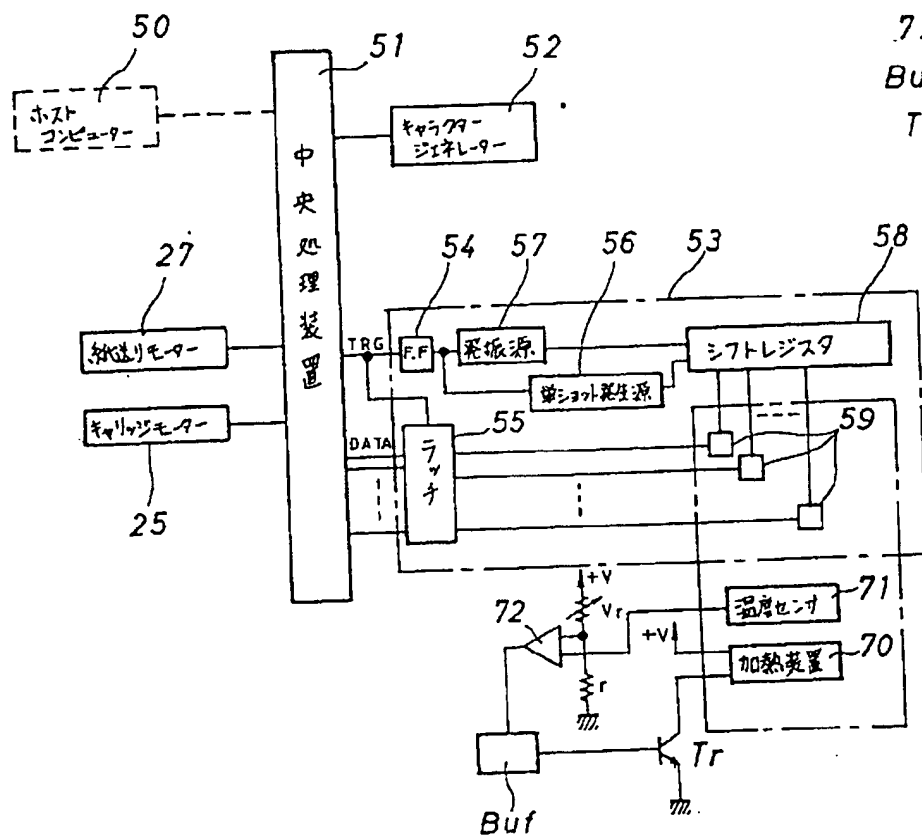


【図3】

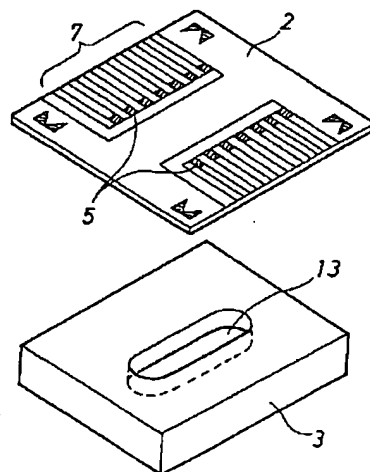
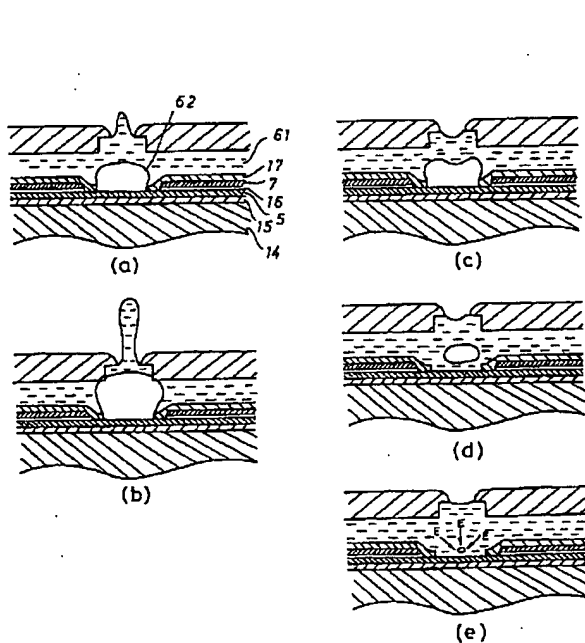
- 1: 記録流線筒パイプ
 20: 記録ヘッド
 21: 記録ヘッド
 22: プレート
 23: キャリッジガイド
 24: キャリッジベルト
 25: キャリッジモーター
 27: 駆送りモーター
 28: 駆送りギア
 29: プラテン
 30: 記録紙
 31: ガイドローラー



53: 時分割駆動回路
59: 発熱体駆動回路
72: 比較回路
Buf: バッファ
Tr: トランジスタ

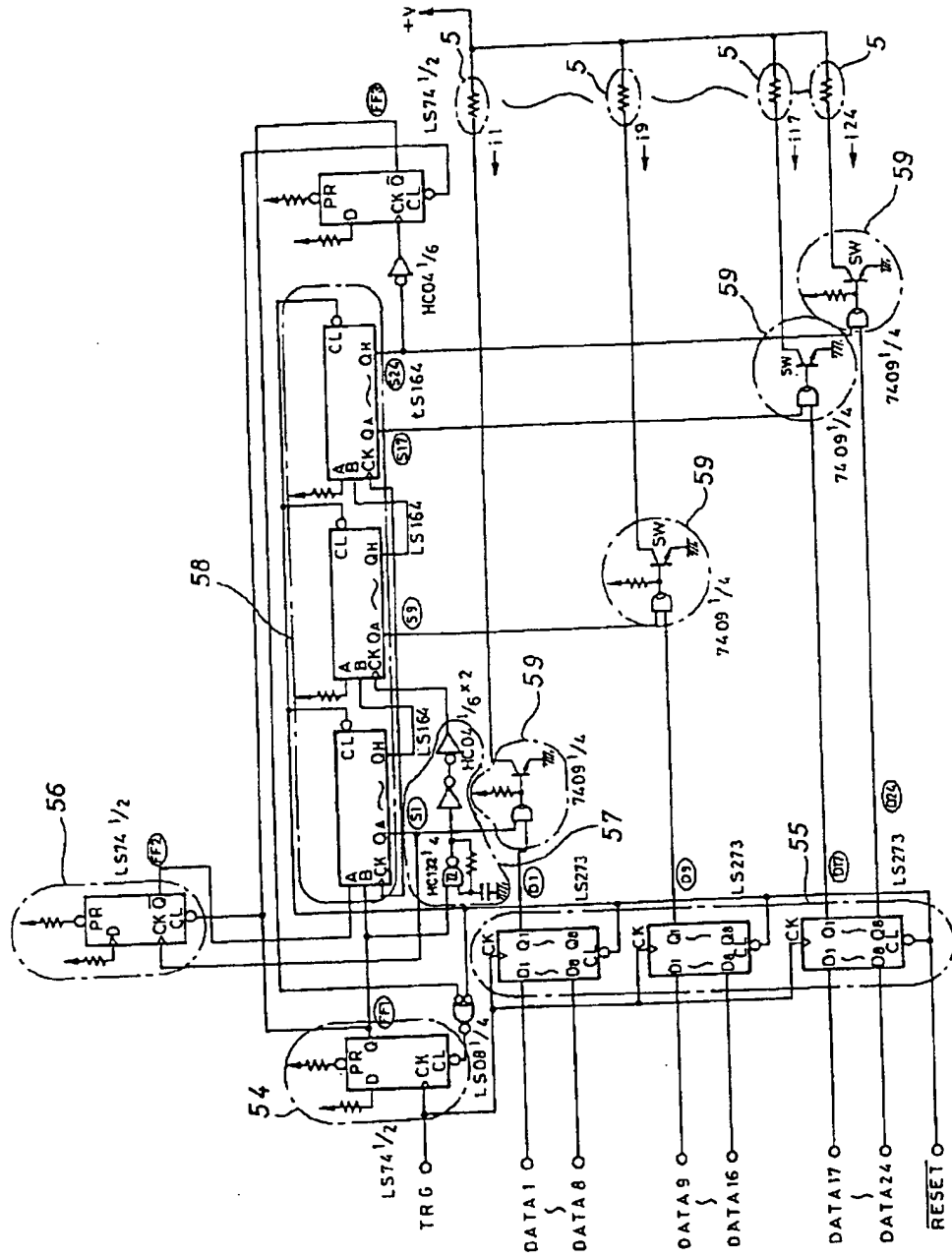


【図 19】

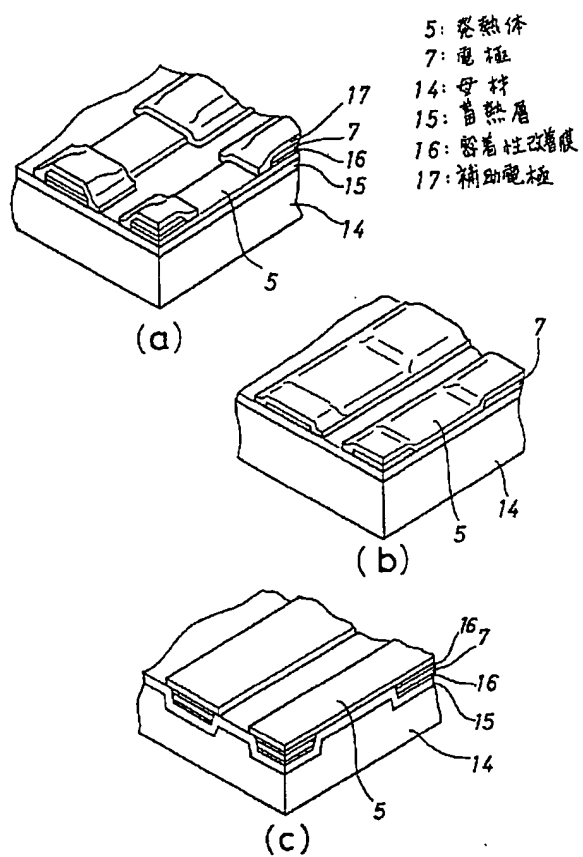


2: 基板
3: ベース
5: 発熱体
36: ダイシングソー

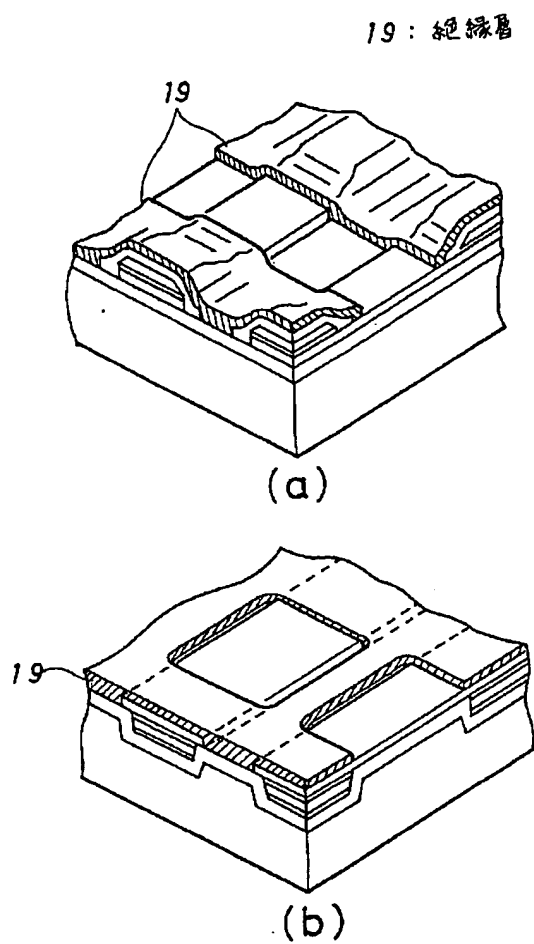
【図5】



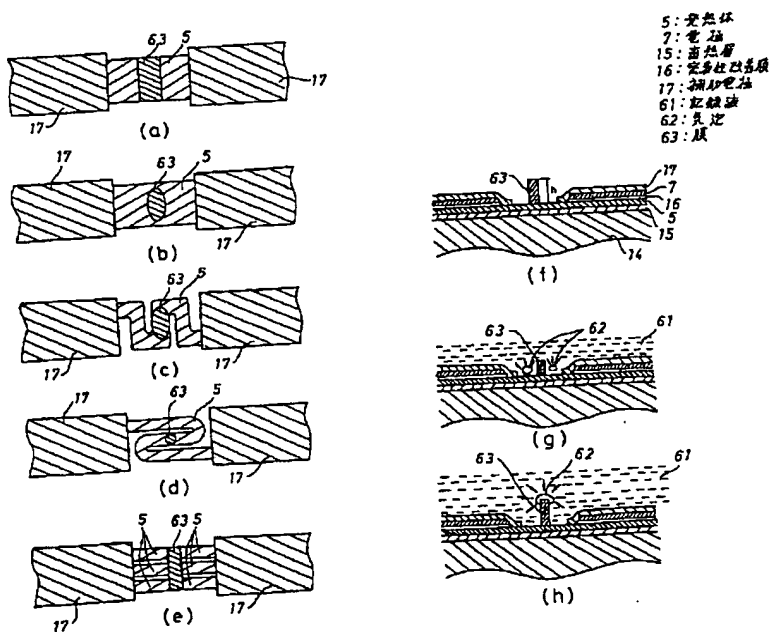
【図7】



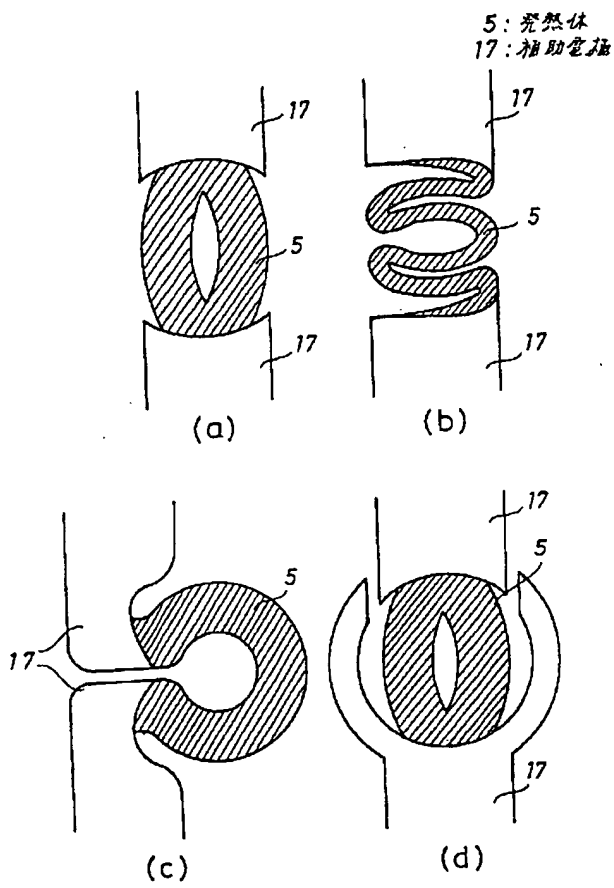
【図8】



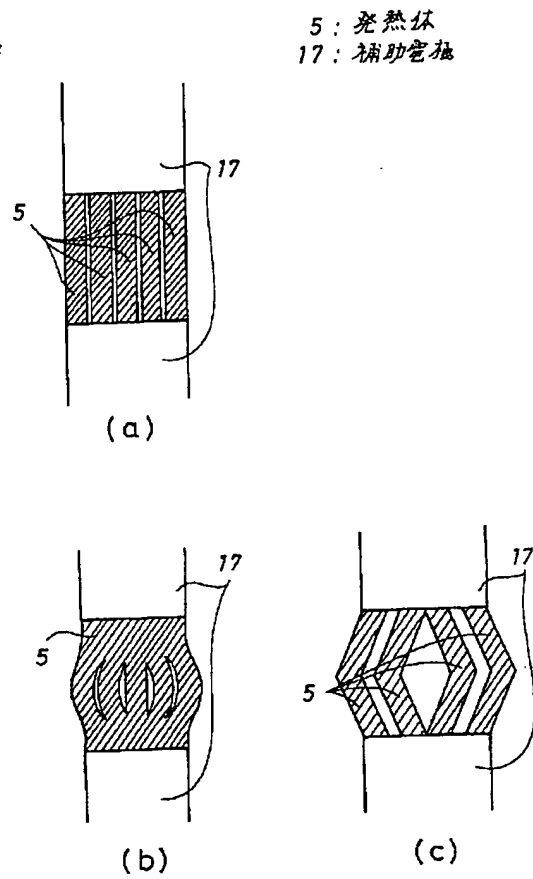
【図13】



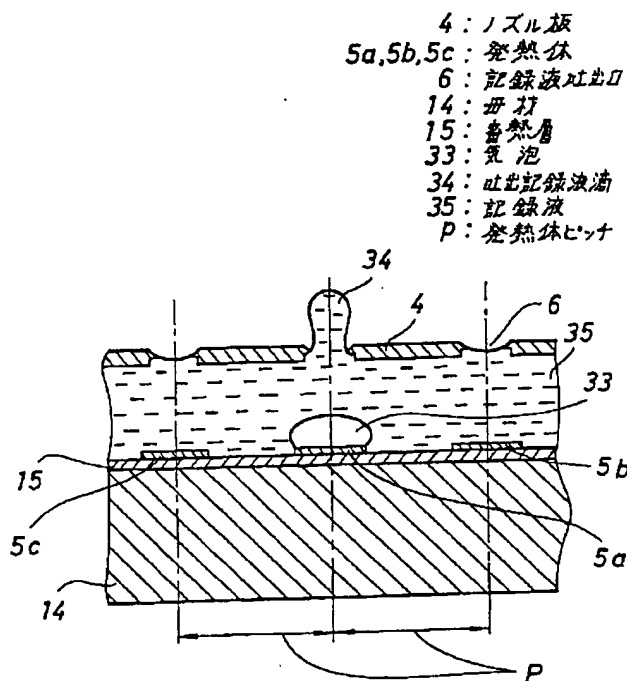
【図11】



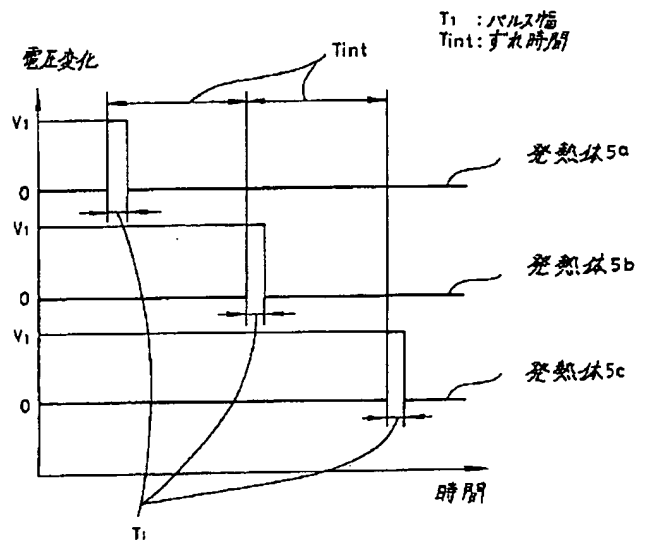
【図12】



【図15】

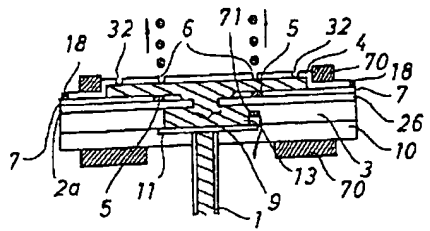


【図16】

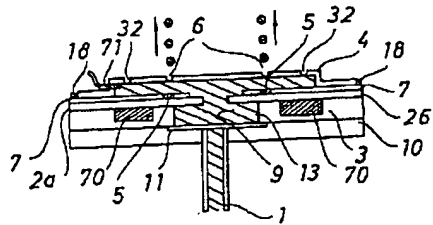


【図14】

- 2a, 2b: 基板
 4: ノズル板
 5: 発熱体
 6: 記録液吐出口
 9: 記録液供給溝
 13: 記録液溜り
 18: 持着部
 32: 電気接点
 70: 加熱装置
 71: 温度センサ

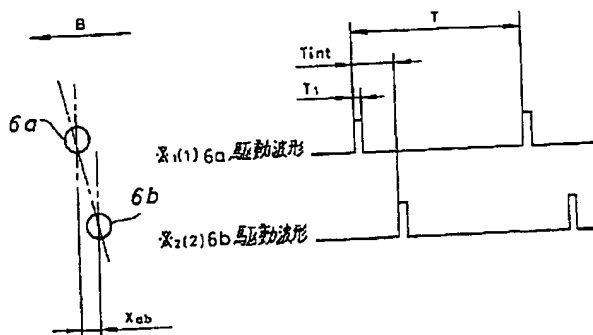


(a)



(b)

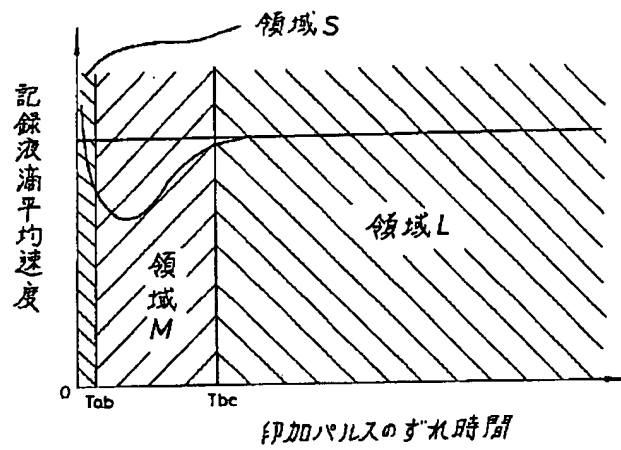
【図18】



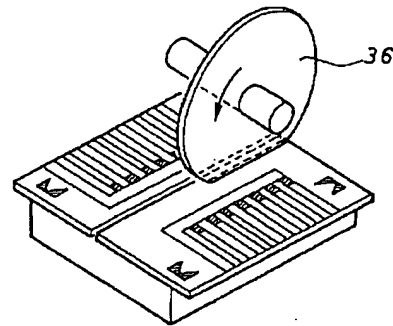
(a)

(b)

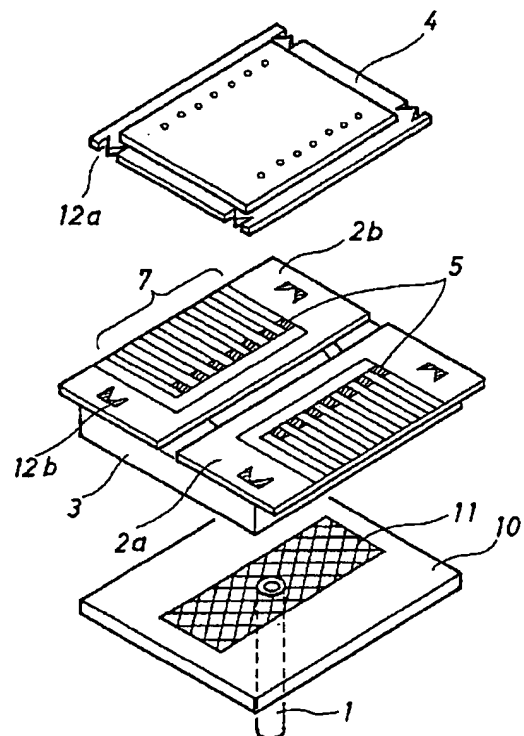
【図17】



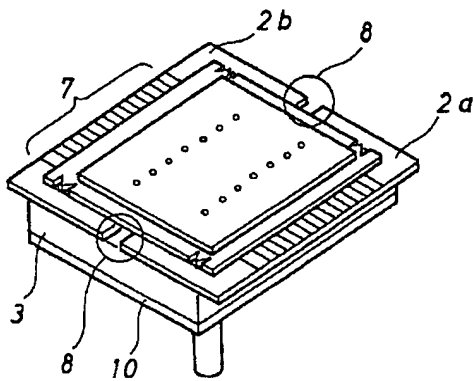
【図20】



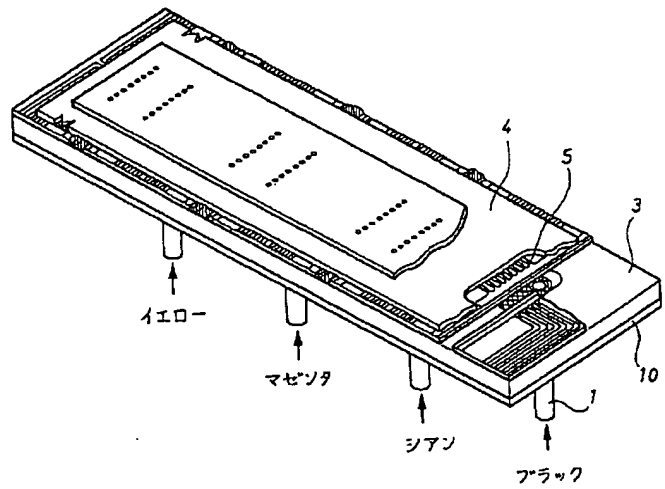
【図21】



【図22】

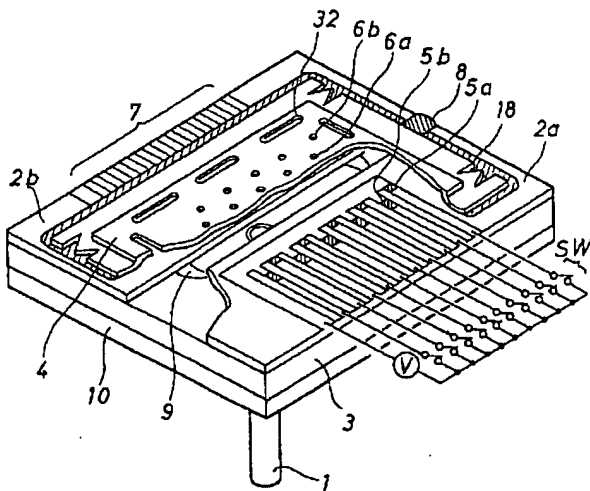


【図23】



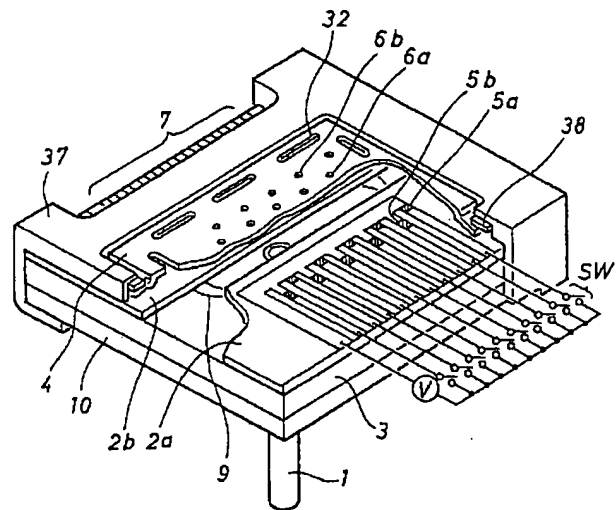
【図24】

- 1:記録液供給パイプ 7:電極
 2a,2b:基板 8:封止部
 3:ベース 9:記録液供給溝
 4:ノズル板 18:接着部
 5a,5b:発熱体 32:型気抜き孔
 6a,6b:記録液出口 SW:スイッチング素子

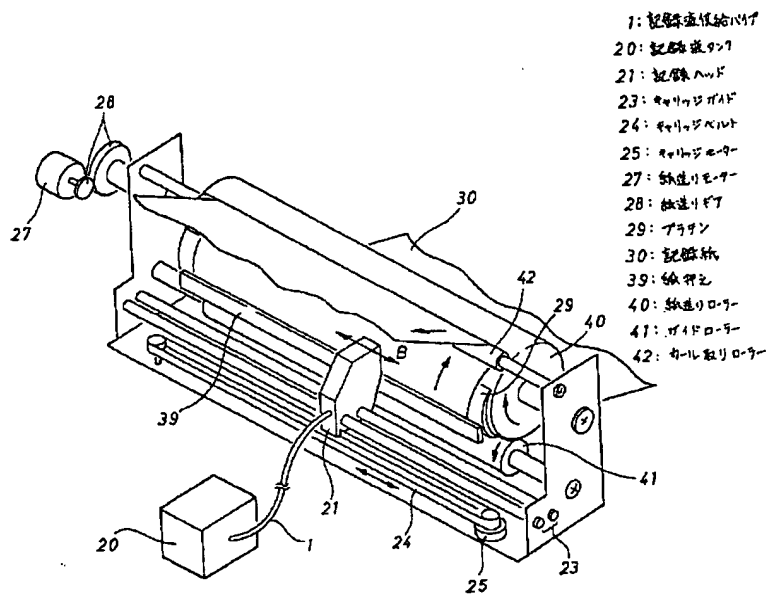


【図25】

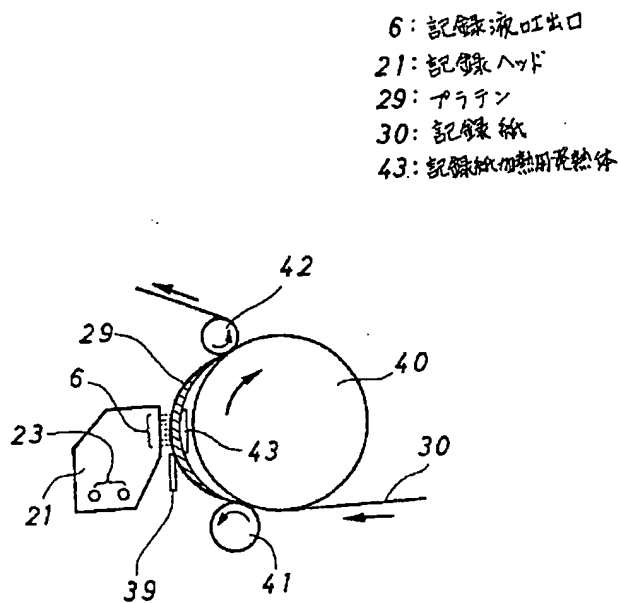
- 1:記録液供給パイプ 7:電極
 2a,2b:基板 9:記録液供給溝
 3:ベース 32:型気抜き孔
 4:ノズル板 37:押え板
 5a,5b:発熱体 38:バネ
 6a,6b:記録液出口 SW:スイッチング素子



【図26】



【図27】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/04

1 0 3 H

(72)発明者 中村 雄一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 半田 恒雄

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 西川 光貴
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 鈴木 克己
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内